



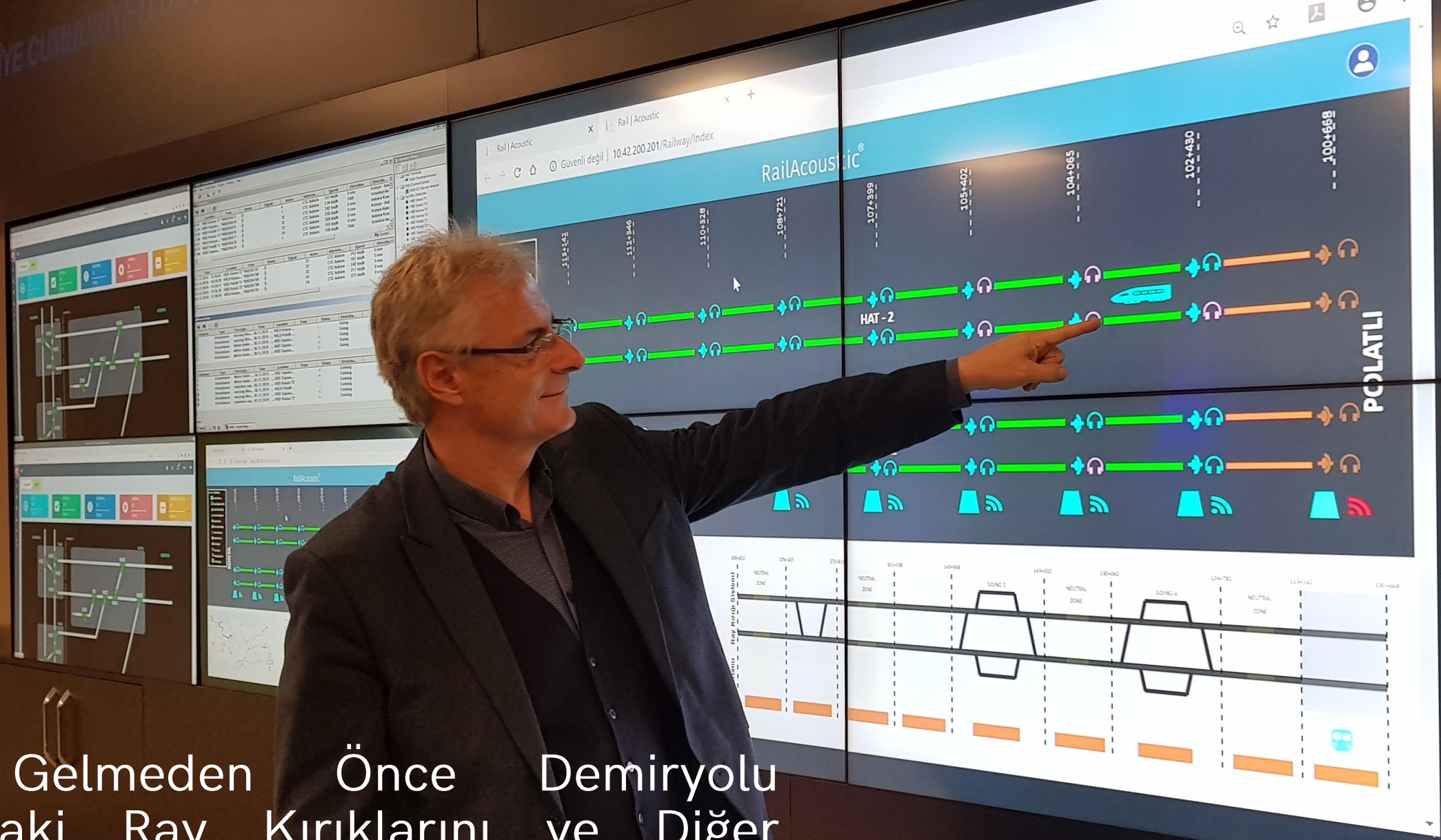
AKUSTİK ALAN TEKNOLOJİSİ

Sürekli Hat Durumu ve

Güvenliğini İzleme Sistemi



Tren Gelmeden Önce Demiryolu
Hattındaki Ray Kırıklarını ve Diğer
Kusurları Algılayan Tamamen Özgün ve
Milli Bir Teknoloji Ürünü - Railacoustic®



Coup de Cœur
of the Jury



ERCi INNOVATION AWARDS 2020

INNOTRANS BUSINESS DAYS

SEPTEMBER 23rd, 2020



This is to certify that

Enekom Enerji Bilisim ve Muhendislik San.Tic.A.S.

won the ERCi Innovation Awards 2020
«COUP DE COEUR OF THE JURY»

Jury Members

JURY CHAIRMAN

Jean VERRIER
Founder of ERCi (France)

Associate Professor Ph.D. Adam JABLONSKI
Southern Railway Cluster (Poland)

Prof. Alessandro FANTECHI
University of Firenze (Italy)

Prof. Dr.-Ing. Arnd STEPHAN
Technische Universität Dresden (Germany)

Michael PELLOT
Transports Metropolitans de Barcelona (Spain)

Prof. Dr. Mustafa YASAR
Karabuk University (Turkey)

Nima GHAVIHA
DEVA Mecaneyes AB (Sweden)

Norbert SCHÄFER
AEBt Angewandte Eisenbahntechnik GmbH (Germany)

Prof. Dr. Uwe HÖFT
Technische Hochschule Brandenburg (Germany)



Patentler

Railacoustic® teknolojisi 5 adet patentle korunan özgün bir teknolojidir.

- 1 x incelemeli uluslararası patent: ABD, AB, Çin, Hindistan, Japonya ve Türkiye
- 1 x incelemeli uluslararası patent: ABD, Japonya ve Türkiye
- 3 x patent henüz PCT inceleme fazında.



Railacoustic® Hat Kenarı Ekipmanları

Modül İsmi: RASP

Saha Sinyal İşleme, Kontrol ve Haberleşme Kabini.

Hat boyunca her 2 Km'ye kadar aralıklarla konumlandırılır.

Raylara bağlanan RAG (Akustik sinyal üretici) ve RAR (Akustik algılayıcı) modülleriyle uzaktaki kumanda yazılımı arasında bağlantı ve sinyal işleme modülü.



Railacoustic® Raya Baęlı Ekipmanlar



Modül İsmi: RAG

Akustik sinyal üretici ve raya enjeksiyon ünitesi.

Raya montajı için ray gövdesinde kaynağa veya delik açılmasına gerek yoktur.

Hat kenarındaki RASP panosuna bağlanarak çalışır.

Railacoustic® Raya Baęlı Ekipmanlar

Modül İsmi: RAR

Raydan akustik sinyal algılama modülü, hem RAG  nitesi tarafından üretilen hem de tren tekerleklerinden veya diğer dış etkenlerden kaynaklanan akustik sinyalleri algılamak için raya bağlanır.

Raya montajı için ray gövdesinde kaynağa veya delik açılmasına gerek yoktur.

Hat kenarındaki RASP panosuna bağlanarak çalışır.



Railacoustic® Alarm Alarm Merkezi Yazılımı

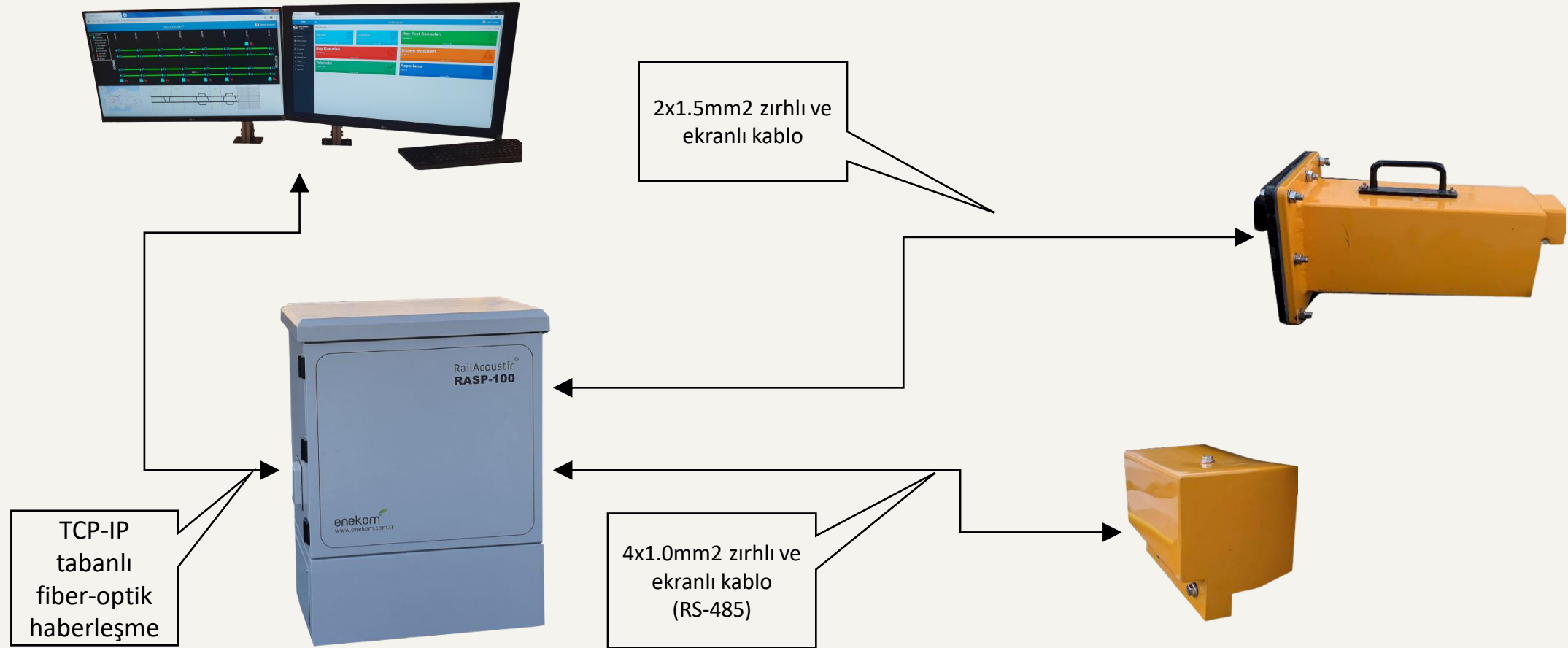


Modül İsmi: CCSM

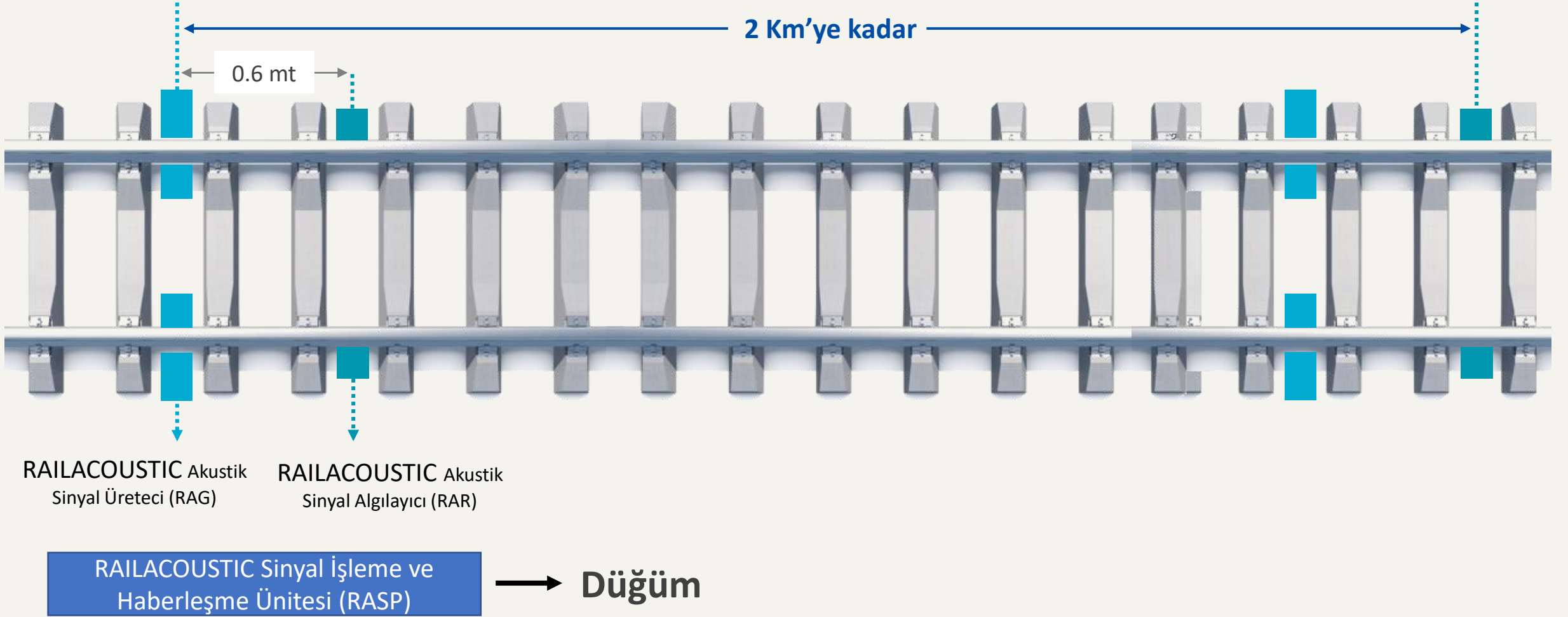
'Eryaman Alarm İzleme Merkezi'nde kurulu sunucu bilgisayarda çalışan bu yazılım tüm sistemi kontrol etmektedir.



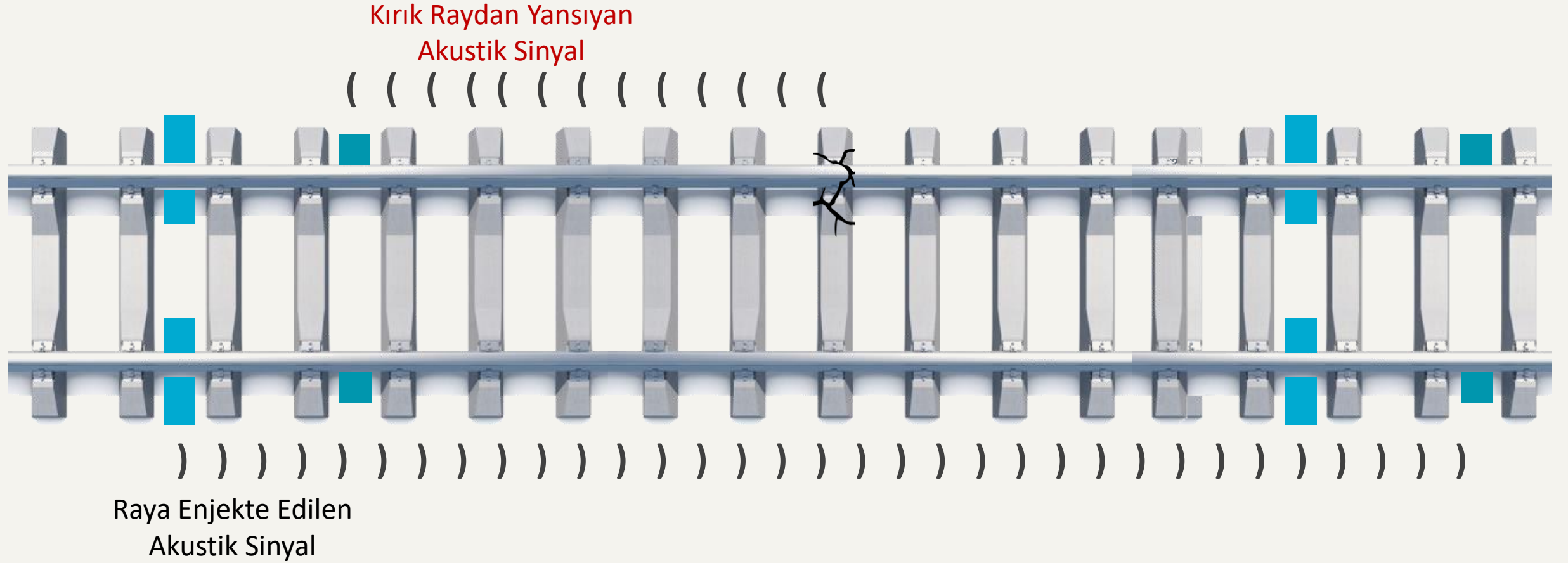
Railacoustic® Haberleşme



Prensip

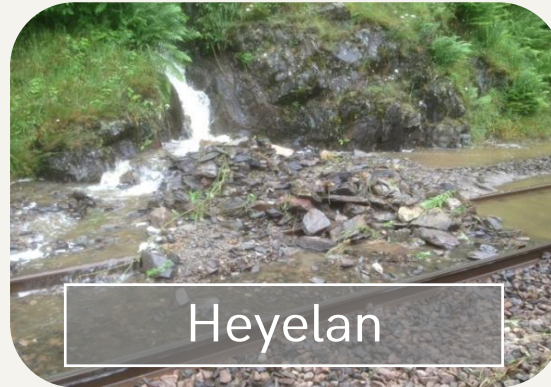
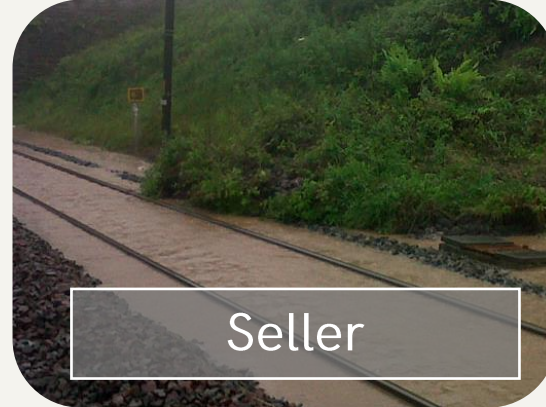


Prensip



Railacoustic® Neleri Tespit Eder?

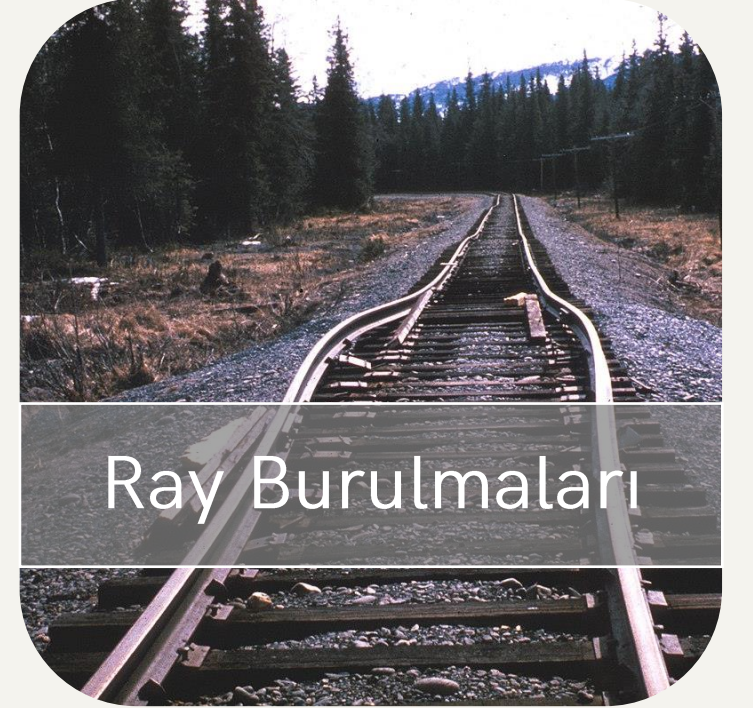
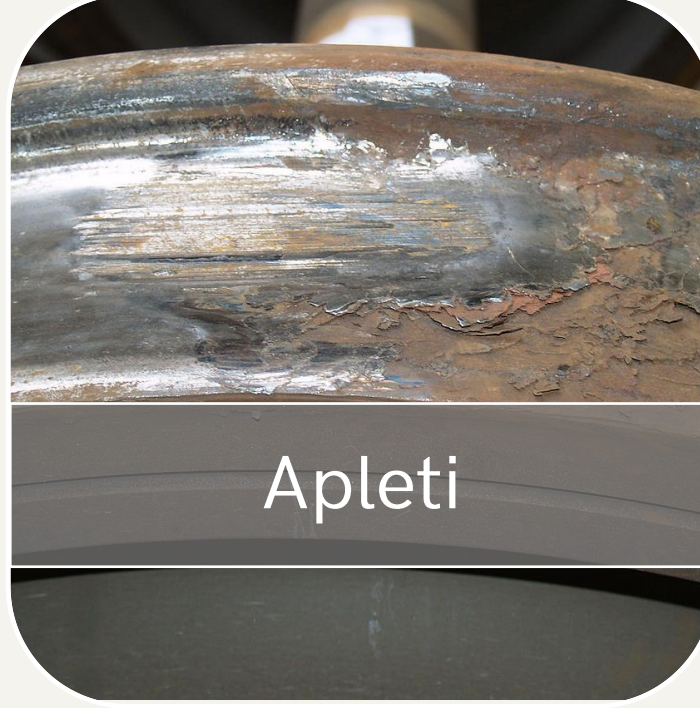
Long before the train arrives



Sürekli İzlenen Sinyaller?



Henüz Testleri Devam Eden Yeni Özellikler



Railacoustic® Reference Project



Ankara – Konya YHT Hattı

Ankara – Sivas YHT Hattı

1. Proje, Konya – Ankara Hızlı Tren Hattı'nda Aralık 2018'den itibaren Başarıyla İşletmede (250Km/Saat Hızlı, 90 Km Çift Hatlı Hat).

1. Proje, Ankara – Sivas Yüksek Hızlı Tren Hattı'nda toplam 37 Km uzunluğundaki 12 adet beton zeminli çift hat tünel kesiminde 2022 Nisan ayında devreye alındı.

İspanya, Hindistan, ABD ve Mısır'daki 4 önemli demiryolu projesinde kullanıma alınması için yapılan çalışmalar son aşamada.

Railacoustic® Ankara – Konya YHT



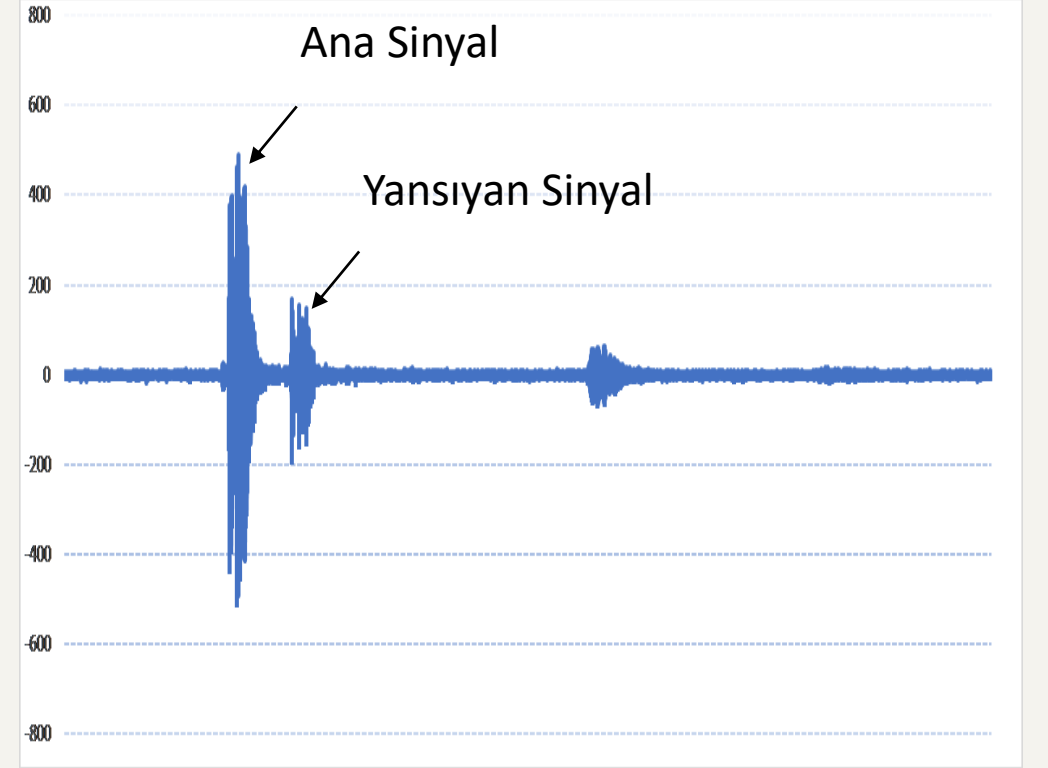
RailAcoustic®, ANKARA-KONYA YHT hattının 90 Km uzunluğundaki Çift Hat kesiminde 2018 yılından beri kullanılmaktadır.

Railacoustic® Ankara-Konya Hattında



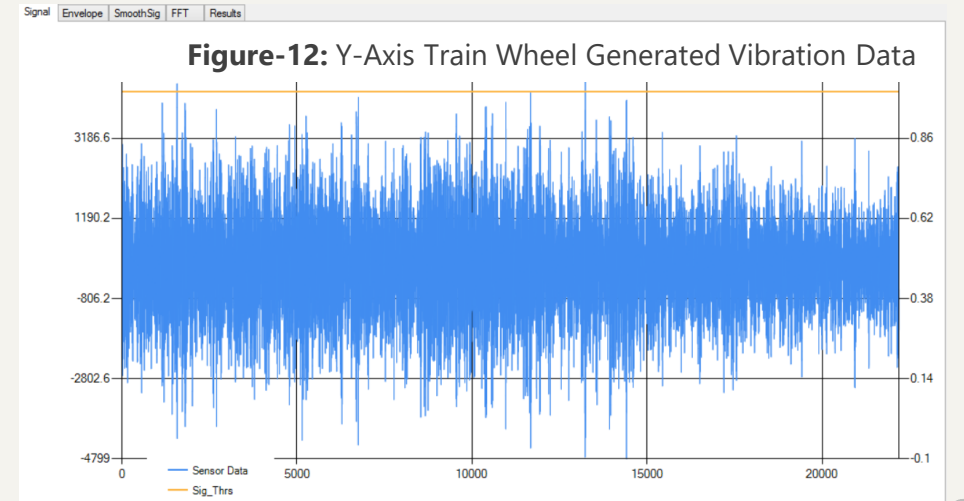
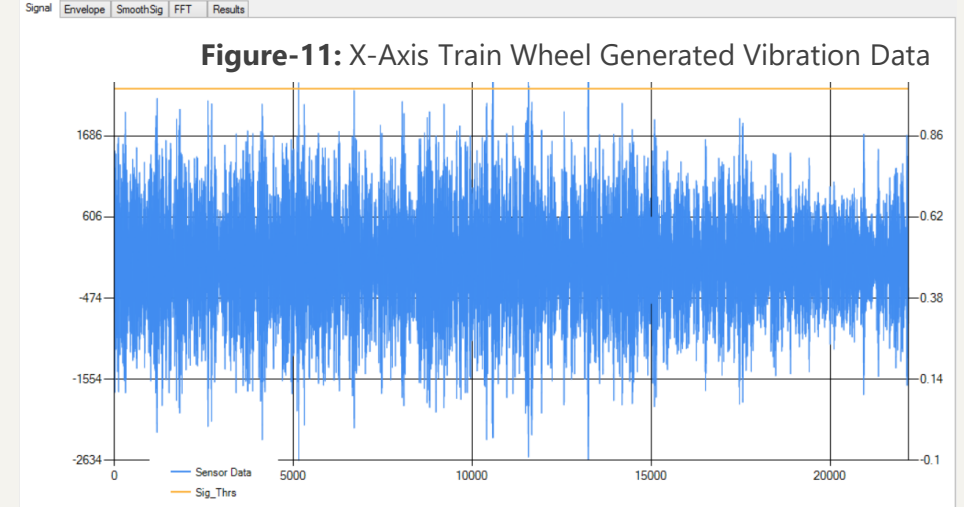
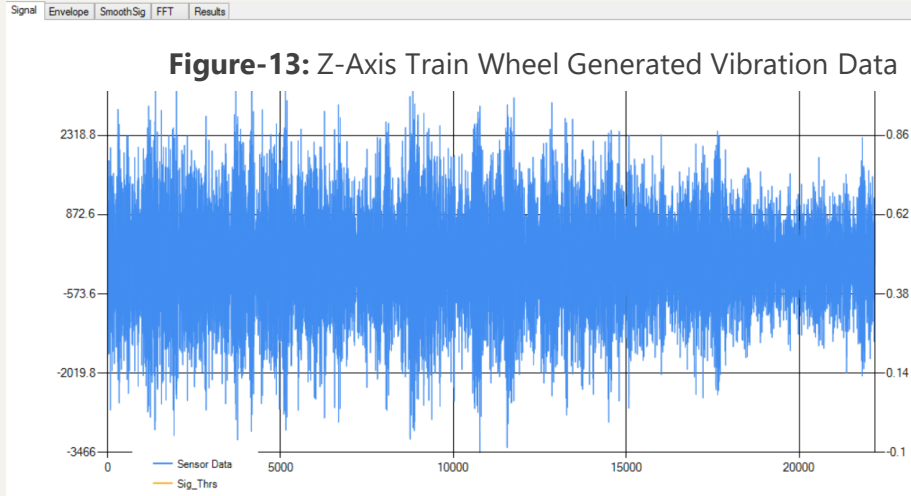
Büyük Veri Toplanması ve Analizi

- Railacoustic® tarafından oluşturulan akustik sinyallerin algılanmasına ilişkin veriler,
- Tren tekerleği tarafından üretilen akustik sinyaller,
- Sürekli olarak toplanan ray sıcaklık verileri,
- Gerçek zamanlı ve sürekli olarak raydan alınan akustik sinyaller.



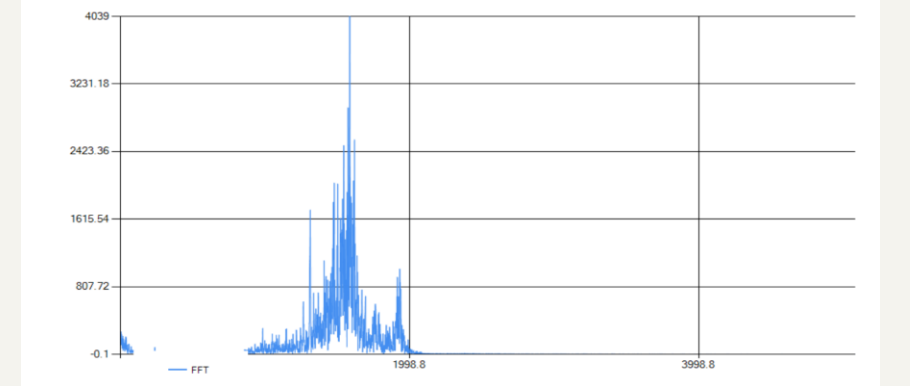
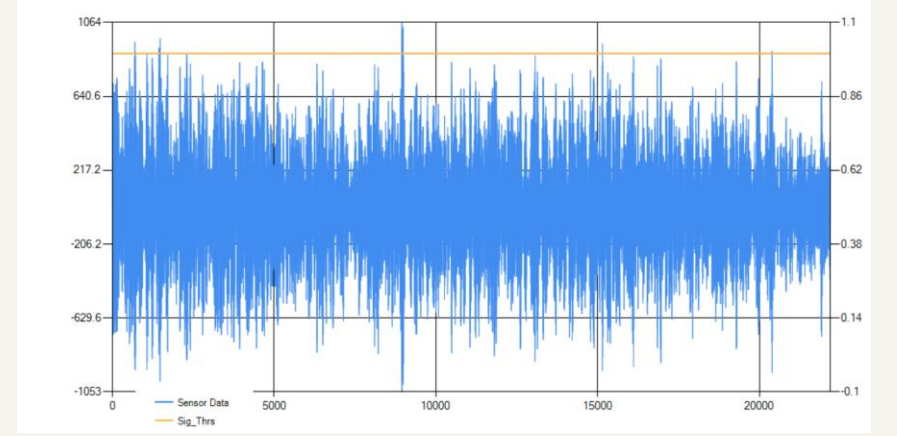
Tren Hareket Verileri

Yaklaşmakta olan tren tekerleklerinin rayda oluşturduğu akustik veri demetleri.

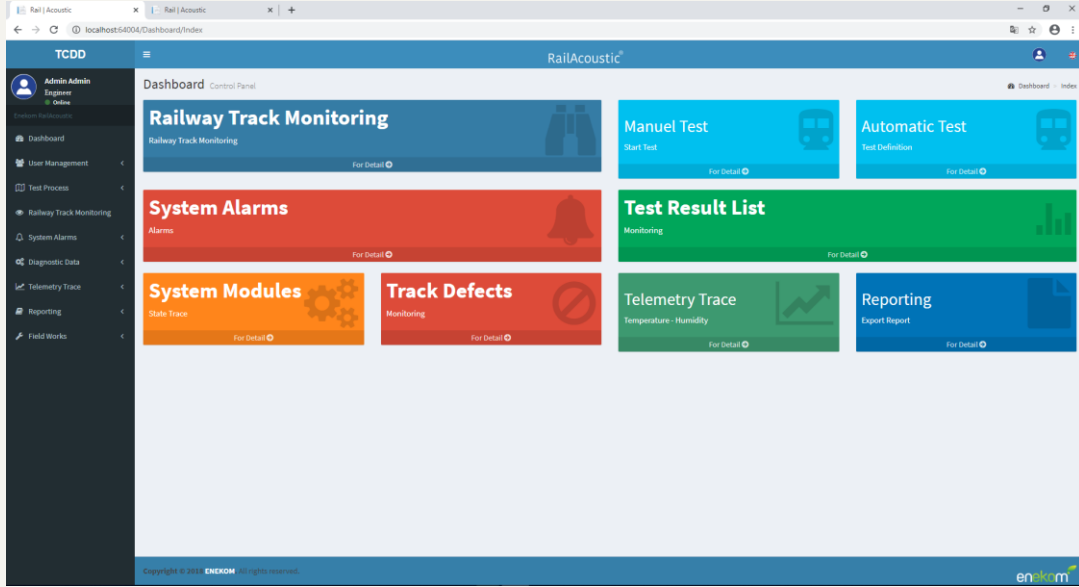


Apleti Algılama

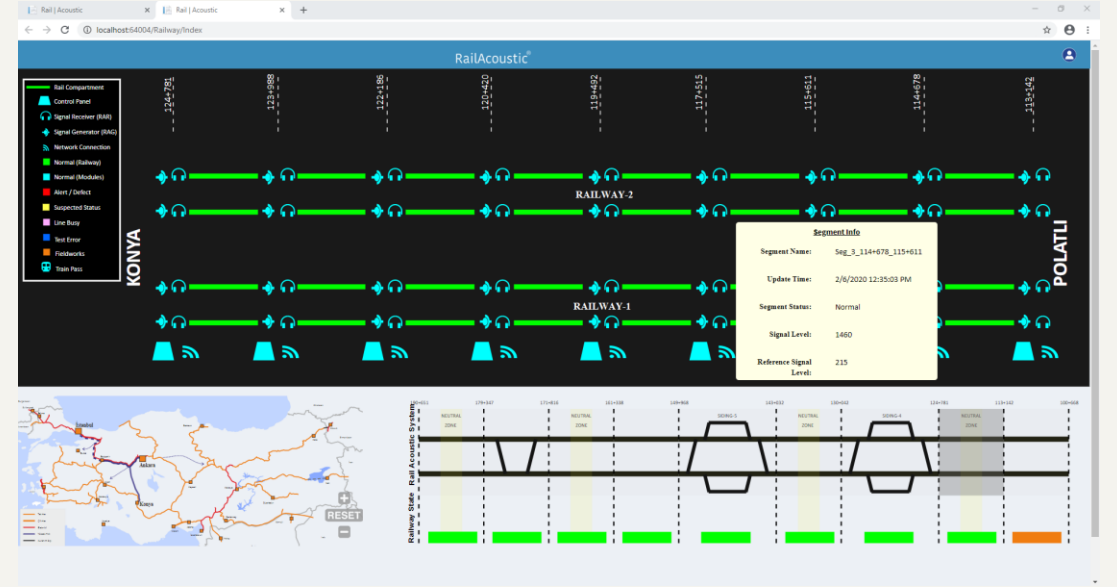
Yaklaşan tren tekerleklerindeki Apletinin FFT analizi yöntemiyle algılanması.



Alarm İzleme Merkezi Ekranları



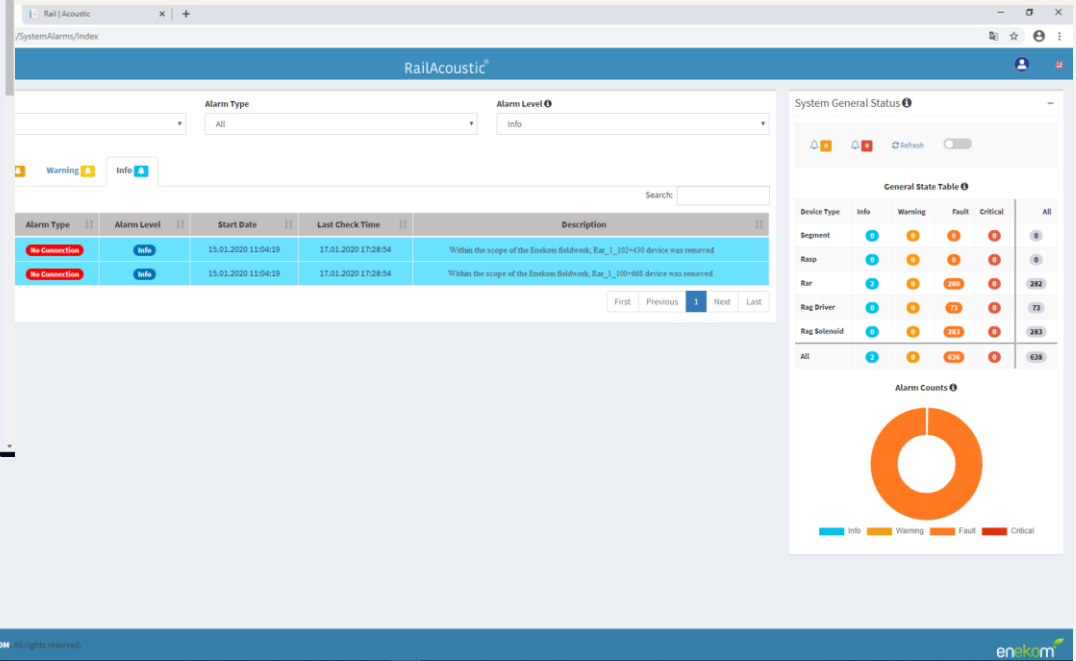
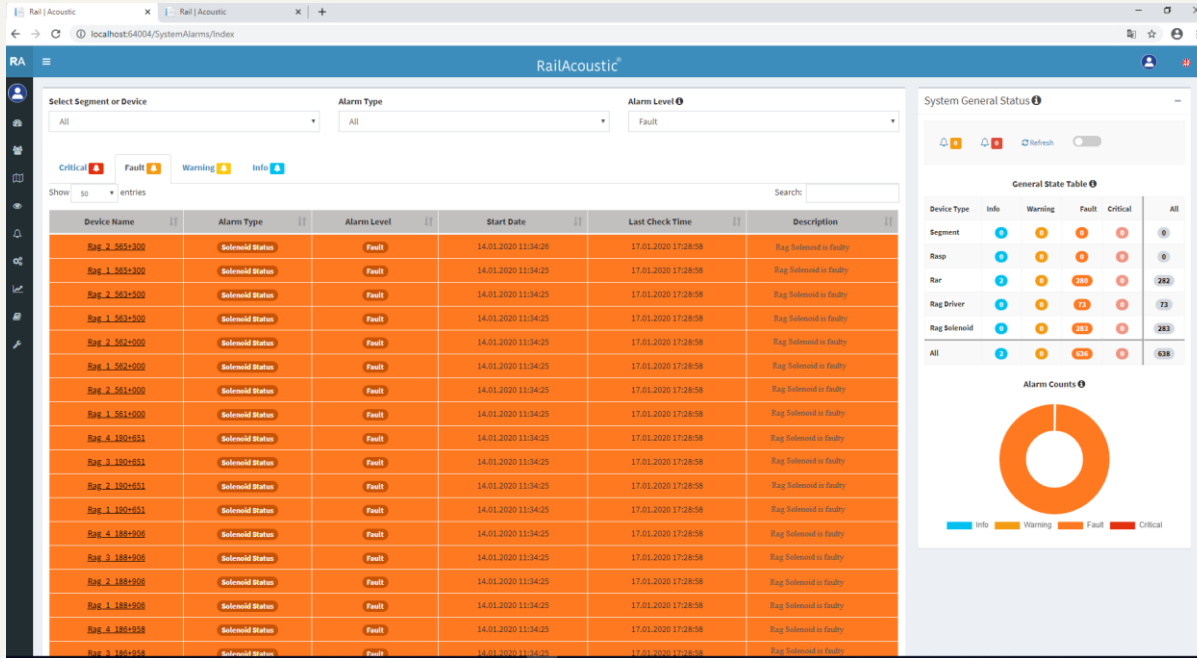
Operatör Ekranı



Hat İzleme, Alarm ve Tren Takip Ekranı

Alarm İzleme Merkezi Alarm Tabloları

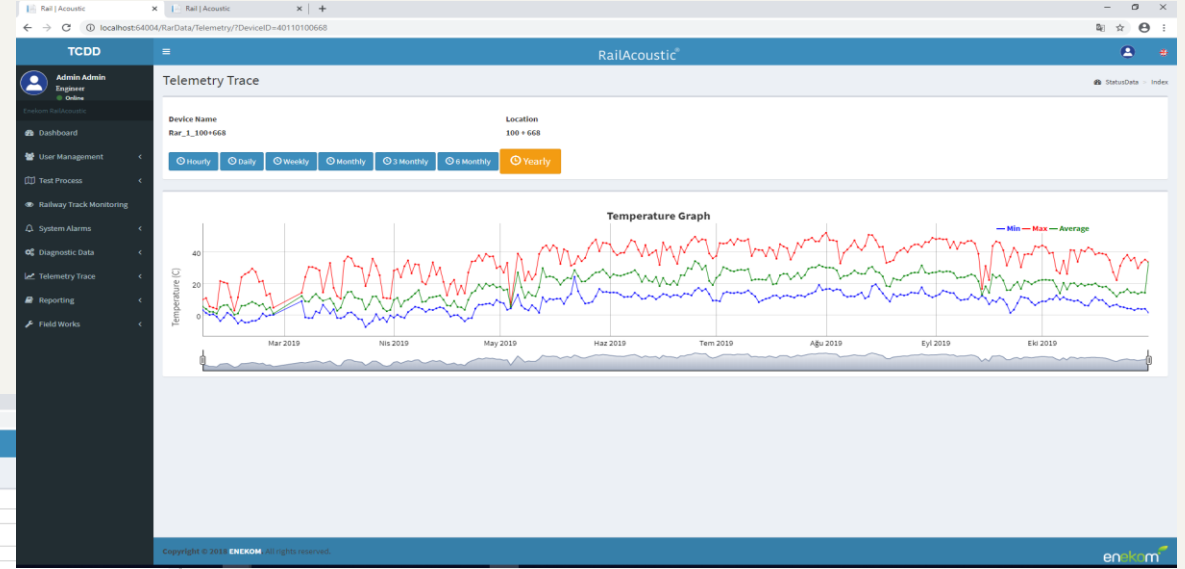
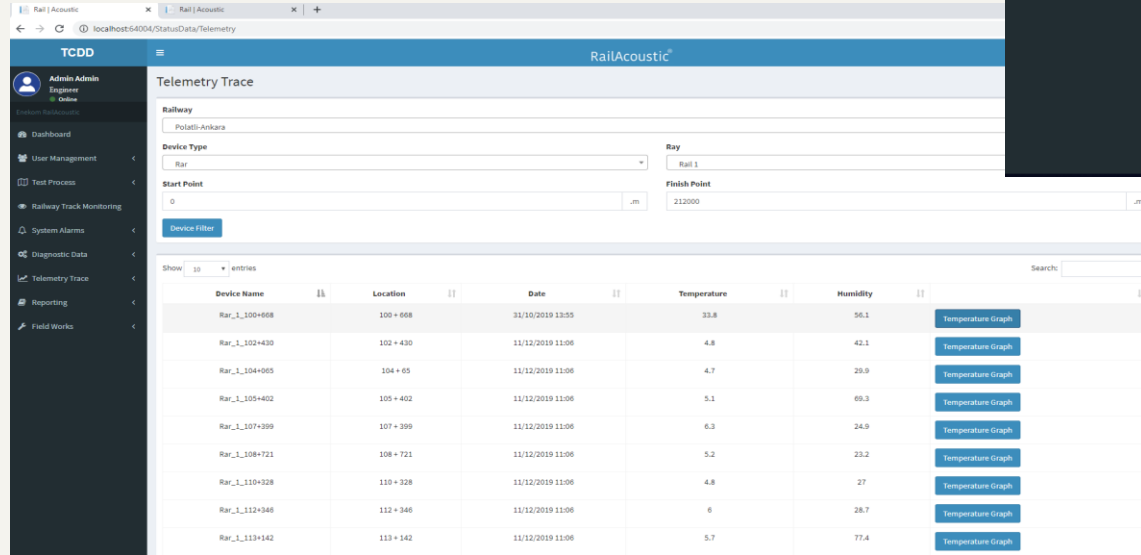
100'den fazla gerçek zamanlı alarm ve uyarı durumu tablosu içeren ekran...



İstatistik ve gerçek zamanlı durum analiz ekranlarıyla tüm geçmiş ve anlık verilere kolay ulaşım...

Alarm İzleme Merkezi Telemetri Ekranları

Tüm alarm, sistem diyagnostik, uyarı mesaj ve bilgilerine değişik zaman aralıklarında grafik ve tablo formatında ulaşım imkanı.



Daha önceden beri hatta ilişkin kaydedilmekte olan tüm verilere güvenli ulaşım şansı.

RailWeather – RWR (Gelecek Nesil – ‘Yakında..’)



Her RASP ünitesinde tamamen işlevsel bir Meteoroloji İstasyonu:

- Rüzgar hızı ve yönü,
- Yağmur ve Dolu Tespiti,
- Sıcaklık,
- Atmosferik basınç,
- Nem.

RailDrone - RDRN (Gelecek Nesil - 'Yakında..')



4K kamera ile donatılmış, hat üzerindeki RASP panolarından 20 Km sola ve 20 Km sağa otonom hareket kabiliyeti olan ve panolar tarafından akustik olarak algılanan şüpheli durumlarda olay yerine yönlendirilebilen mobil görsel inceleme ve analiz cihazları.

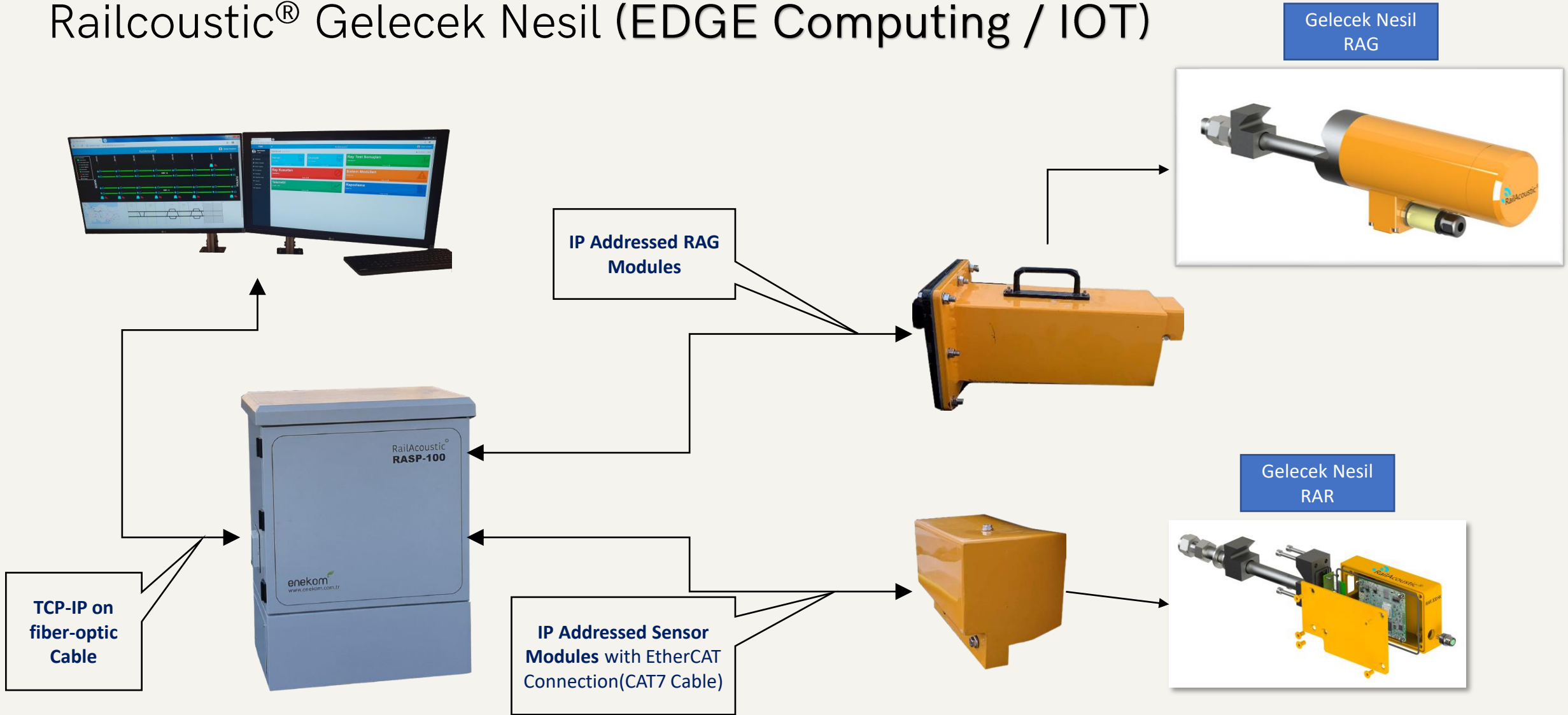


RailCam – RCM (Gelecek Nesil)



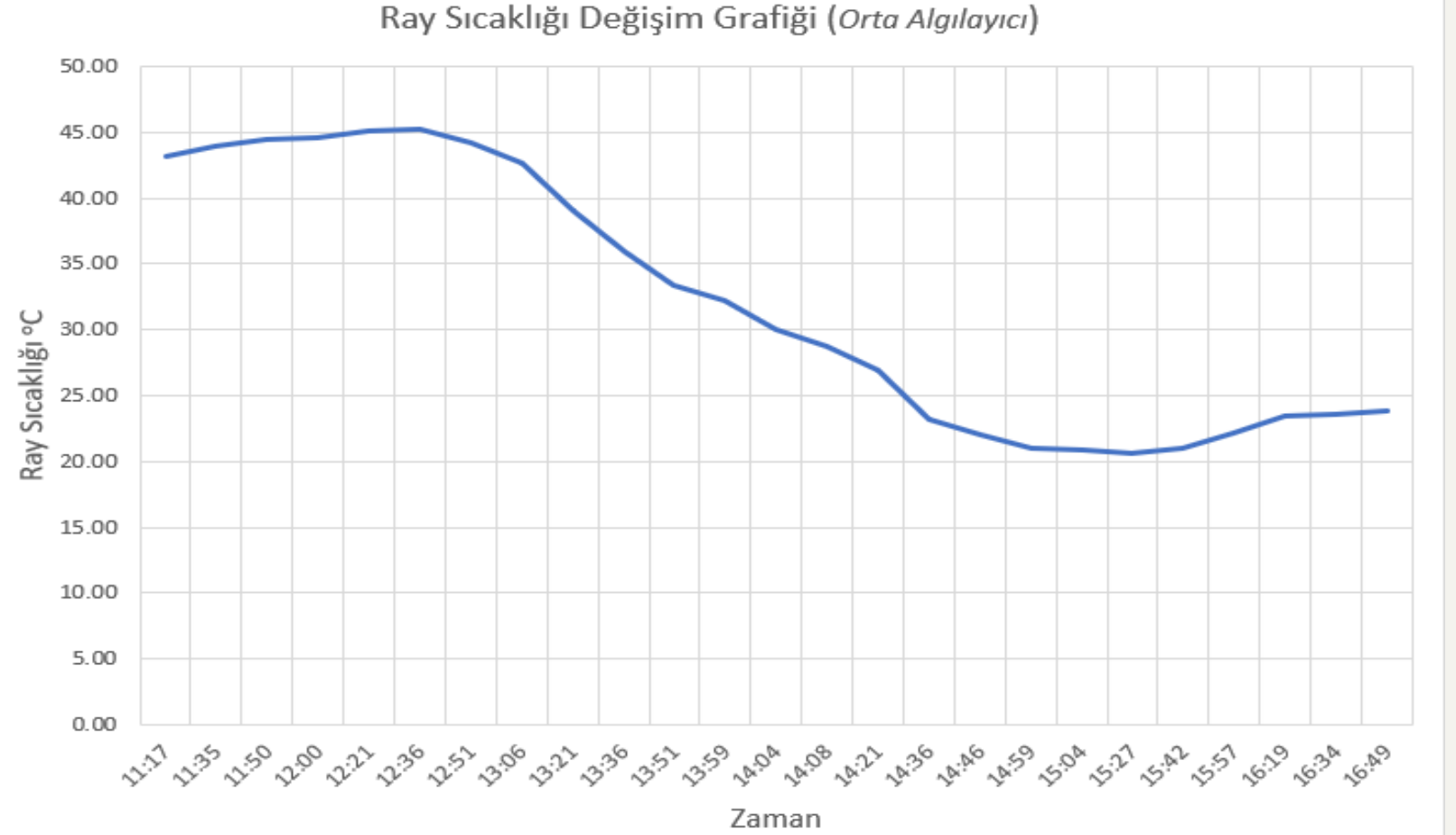
Yapay Zeka algoritmaları ile geliştirilmiş yeni bir kamera modülü ile hat kenarından, makas motorları ve kolları da dahil olmak üzere tüm makas tertibatlarının genel mekanik durumu, hareketli kurbaga ve dil ucu gibi kritik akşamların gerçek zamanlı olarak izlenmesi ve sonuçların Alarm İzleme Merkezi ekranlarına iletilmesi.

Railcoustic® Gelecek Nesil (EDGE Computing / IOT)



Sel Algılama (Ray Sıcaklık Değişimi İzleme - Yoğun Yağış)

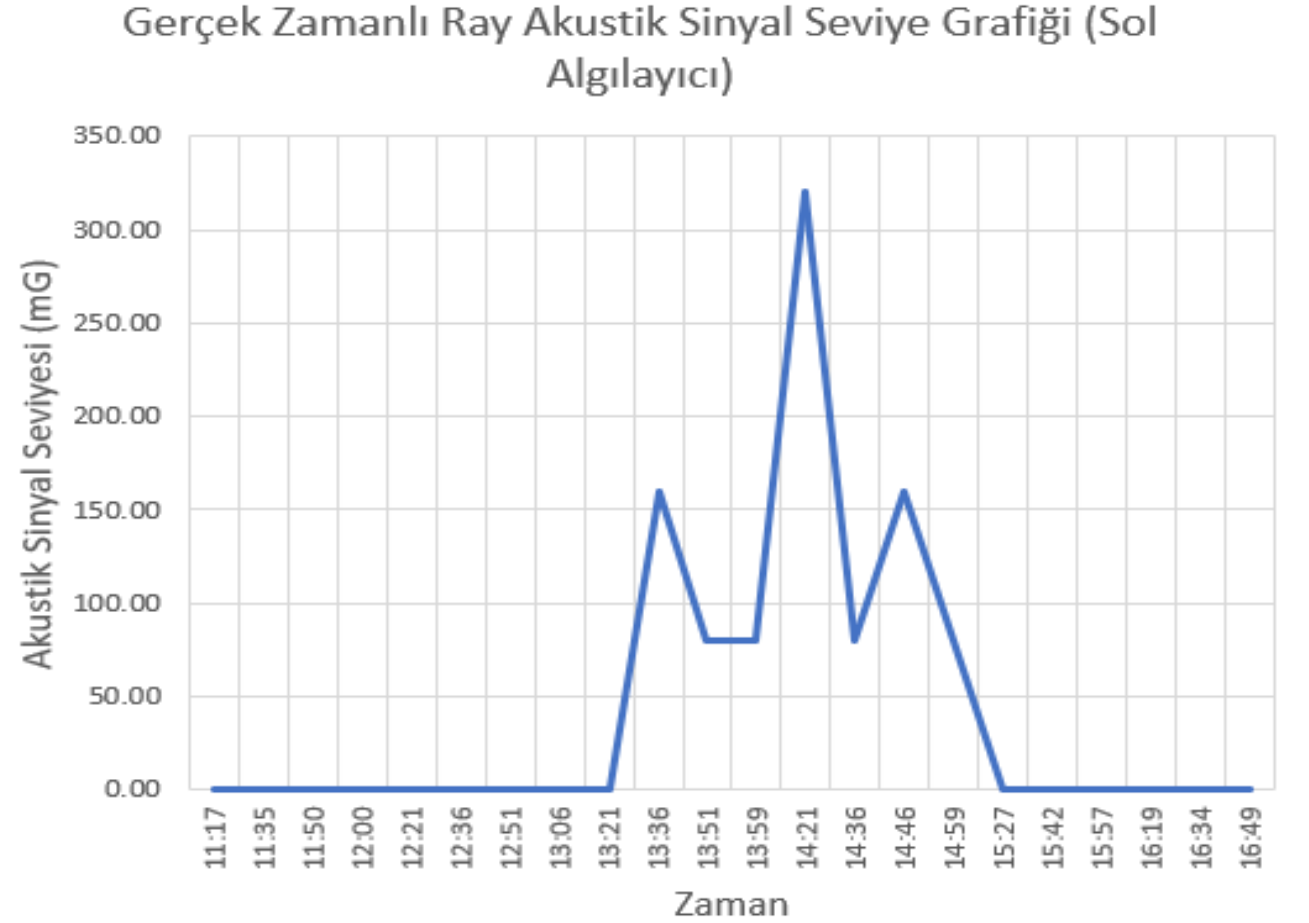
Zaman	Ray Sıcaklığı (°C)
11:17	43.20
11:35	43.90
11:50	44.40
12:00	44.60
12:21	45.10
12:36	45.20
12:51	44.20
13:06	42.60
13:21	39.10
13:36	35.90
13:51	33.40
13:59	32.20
14:04	30.00
14:08	28.80
14:21	26.90
14:36	23.20
14:46	22.00
14:59	21.00
15:04	20.90
15:27	20.60
15:42	21.00
15:57	22.20
16:19	23.50
16:34	23.60
16:49	23.80



Sel Algılama

(Gerçek Zamanlı Ray Akustik İzleme - Dolu Yağışı)

Zama	Gerçek Zamanlı Ray Akustik Seviyesi
11:17	0.00
11:35	0.00
11:50	0.00
12:00	0.00
12:21	0.00
12:36	0.00
12:51	0.00
13:06	0.00
13:21	0.00
13:36	160.00
13:51	80.00
13:59	80.00
14:21	320.00
14:36	80.00
14:46	160.00
14:59	80.00
15:27	0.00
15:42	0.00
15:57	0.00
16:19	0.00
16:34	0.00
16:49	0.00



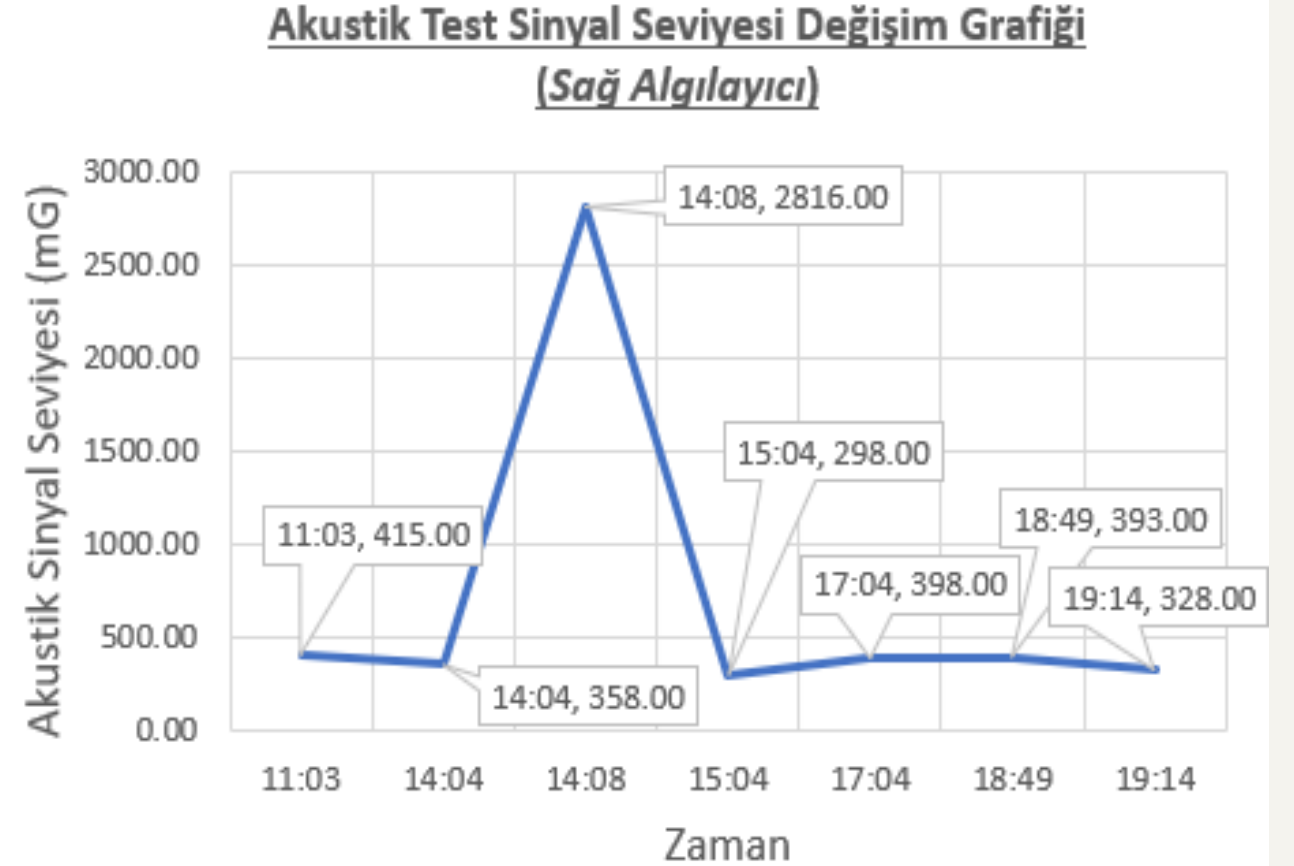
Sel ve Ray Altı Boşalması (Dinamik Akustik İzleme – Sorunlu Bölge)

Zaman	Akustik Test Sinyal Seviyesi (xmG)
11:03:00	390.00
14:04:00	466.00
14:08:00	959.00
15:04:00	303.00
17:04:00	70.00
18:49:00	31.00
19:14:00	32.00

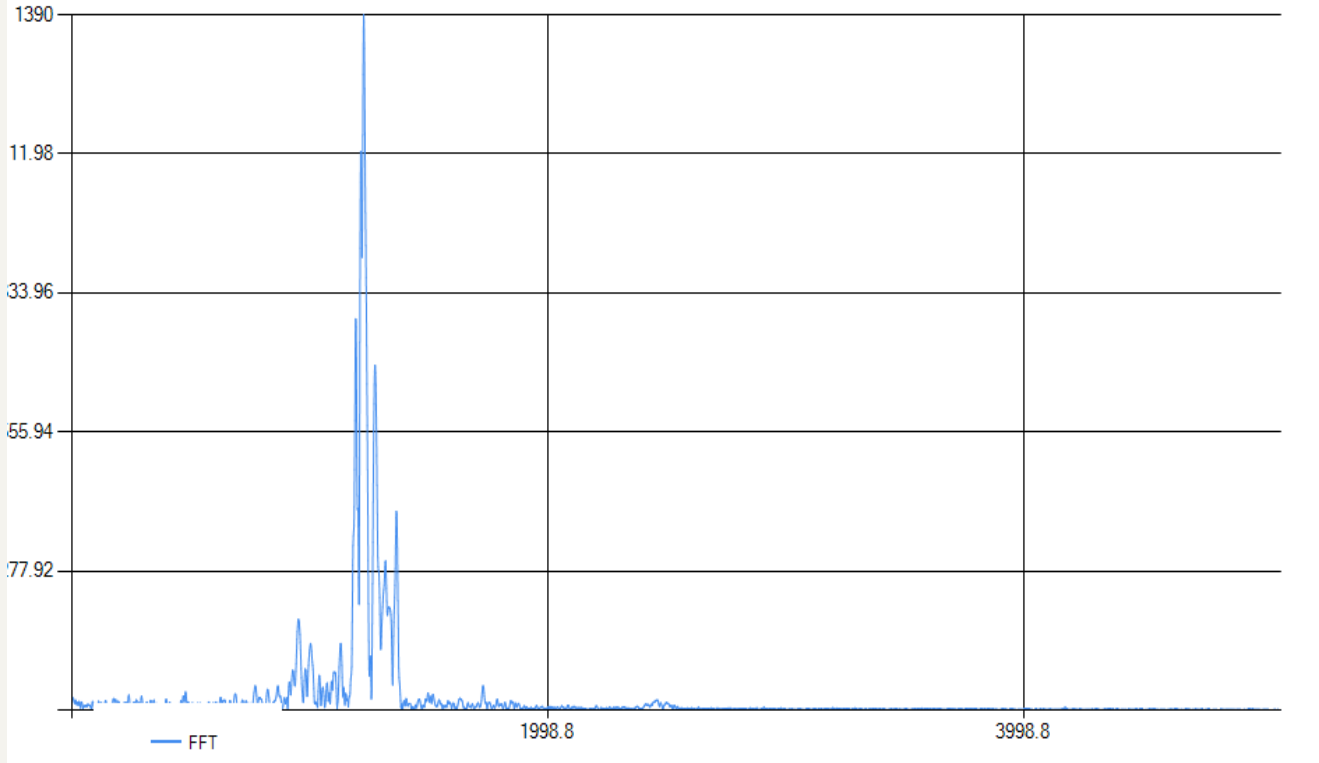


Sel ve Ray Altı Boşalması (Dinamik Akustik İzleme – Sorunsuz Bölge)

Zaman	Akustik Test Sinyal Seviyesi
11:03	415.00
14:04	358.00
14:08	2816.00
15:04	298.00
17:04	398.00
18:49	393.00
19:14	328.00



Sel ve Ray Altı Boşalması (RAG Sinyalleri Üzerinde FFT Analizi)



Test Information
T. Date : 6/30/2021 13:03:00
Temperature : 18
Ray No : 4
Rar Loc : 171816
Rag Loc : 173430 - 4
Sig. Inj. Dis. : 1614 m

Signal Analysis Info
Signal Validation : OK
Exp. Main Sig. Ind: 3765
Find Main Sig. Ind: 3880
Main Sig. Ave. Sig.: 67.5
Exp. 2nd Sig. Ind: 12398
Find 2nd Sig. Ind: 12480
Sig Inj. Dis.: 1608

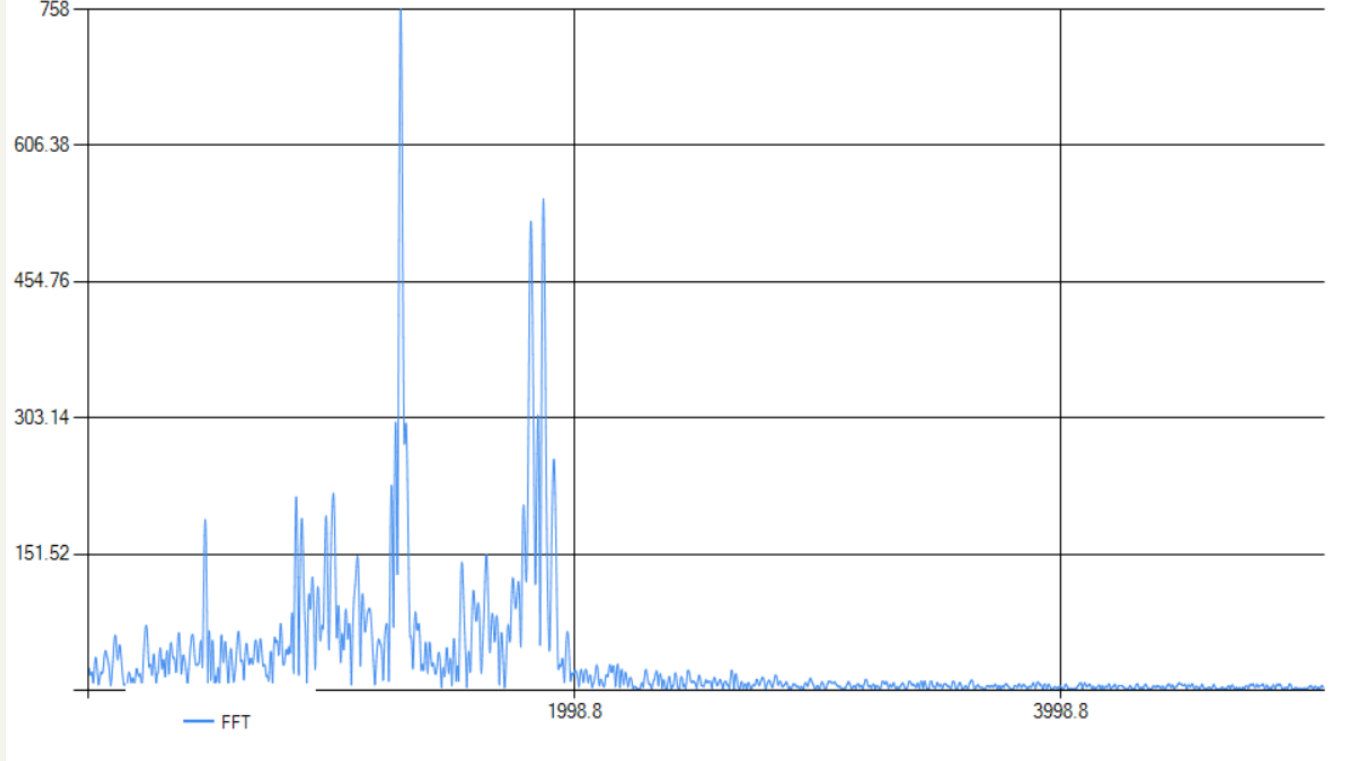
<--- Org_Main_Pulse Info --->
Pulse Strt: 3880
Pulse Width: 1400
Pulse Max. Sig.: 297
Pulse Av. Sig.: 84
Pulse Tot. Pow.: 987
Pulse Av. Pow.: 7053

<--- Org_2nd_Pulse Info --->
Pulse Strt: 12480
Pulse Width: 1520
Pulse Max. Sig.: 312
Pulse Av. Sig.: 86
Pulse Tot. Pow.: 1137
Pulse Av. Pow.: 7478

Average Spectrum : 1268
Max Spectrum : 1226

Sel ve bunun
sonucunda ortaya
çıkan ray altı
boşalması
durumundan önceki
akustik sinyallerin
FFT analiz sonucu.

Sel ve Ray Altı Boşalması (RAG Sinyalleri Üzerinde FFT Analizi)



Test Information
T. Date : 7/3/2021 17:04:00
Temperature : 24
Ray No : 4
Rar Loc : 171816
Rag Loc : 173430 - 4
Sig. Inj. Dis. : 1614 m

Signal Analysis Info
Signal Validation : OK
Exp. Main Sig. Ind: 3765
Find Main Sig. Ind: 3940
Main Sig. Ave. Sig.: 12.9
Exp. 2nd Sig. Ind: 12398
Find 2nd Sig. Ind: 0
Sig Inj. Dis.: 0

<-- Org_Main_Pulse Info -->
Pulse Strt: 3940
Pulse Width: 840
Pulse Max. Sig.: 70
Pulse Av. Sig.: 19
Pulse Tot. Pow.: 29
Pulse Av. Pow.: 349

Average Spectrum : 1455
Max Spectrum : 1283

Sel ve bunun sonucunda ortaya çıkan ray altı boşalması durumundan sonraki akustik sinyallerin FFT analiz sonucu.



Safety isn't expensive.

It's priceless.

Teşekkürler!

Haluk Gökmen

(+90) 505 222 43 29

halukgokmen@enekom.com.tr

www.enekom.com.tr

